

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

08 September 1999 (08.09.99)

International application No.

PCT/EP99/00373

Applicant's or agent's file reference

G 05597WO

International filing date (day/month/year)

21 January 1999 (21.01.99)

Priority date (day/month/year)

26 January 1998 (26.01.98)

Applicant

HOFFELD, Harald et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

19 August 1999 (19.08.99)

☐

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

F. Baechler

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Page Blank (uspto)

Hydrodynamische Kupplung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kupplung, im einzelnen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Hydrodynamische Kupplungen sind für eine Vielzahl von Anwendungsfällen in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Ein Anwendungsfall einer hydrodynamischen Kupplung in einem Turbocompoundsystem ist in der Druckschrift DE 92 02 578.1 offenbart. Diese Kupplung ist an den Schmierölkreislauf der Verbrennungskraftmaschine angeschlossen und nutzt dessen Öl als Arbeits- und als Kühlmittel. Aus dieser Druckschrift ist bekannt, daß bei Verwendung von Motorenöl als Arbeitsmittel in hydrodynamischen Kupplungen Komplikationen dadurch auftreten können, daß sich Verunreinigungen im Öl an der Innenseite der Umfangswand der Kupplung absetzen, was zu einer Verstopfung der Kupplung und zum Verlust ihrer Fähigkeit zum Ausgleich von Drehmoment und Drehzahlschwankungen führen kann. Da sich die gesamte Kupplung dreht, wirkt sie wie ein Fliehkraftölfilter. Pumpenschaufeln und Turbinenschaufeln der Kupplung werden mit hoher Formgenauigkeit und Oberflächengüte hergestellt, damit die zwischen dem Pumpen- und dem Turbinenrad umlaufende Strömung optimale Durchflußverhältnisse vorfindet und somit zu einem hohen Wirkungsgrad der Kupplung führt. Aufgrund der Gestaltung der Beschaukelung und der zwischen dem Turbinen- und Pumpenrad umlaufenden Strömung ist die Gefahr einer Feststoffablagerung an der Beschaukelung selbst im allgemeinen vernachlässigbar. Probleme bereitet jedoch der Zustand, wenn das als Betriebsmittel verwendete Motoröl die von den Schaufeln gebildete Arbeitskammer verläßt und sich somit nicht mehr in der kreisförmigen und spülenden Strömung zwischen den Schaufeln befindet sondern nur noch der durch die Rotation der Kupplung erzeugten Fliehkraft ausgesetzt ist. Verunreinigungen im Öl werden dann wegen ihres spezifisch höheren

Gewichts gegen die Umfangswand der Kupplung geschleudert, wo eine Ablagerungsgefahr jedenfalls dann besteht, wenn die Innenseite der Umfangswand Unebenheiten in Form von Vorsprüngen, Vertiefungen oder Kanten oder eine ungenügende Oberflächengüte aufweist. Falls die

5 Primärseite der Kupplung wegen Ablagerungen an der Sekundärseite hängenbleibt, ergibt sich dadurch eine starre Verbindung zwischen Primär- und Sekundärseite, wodurch bei Drehschwingungen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ein Schaden entweder an der Kupplung oder an den mit dieser zusammenwirkenden Antriebsteilen entstehen kann. Darüber hinaus

10 können Feststoffablagerungen in der Kupplung auch die Strömung in dieser beeinträchtigen, was zu einem Anstieg der Betriebstemperatur und demzufolge zu einer Beschädigung der Kupplung führen kann. Ein weiteres wesentliches Problem ist die durch die Ablagerung erzeugte Unwucht, welche Biegeschwingungen bedingt. Falls die Primärseite der Kupplung wegen

15 Ablagerungen die Sekundärseite berührt, ergibt sich dadurch eine zusätzliche Drehmomentenübertragung. Zur Vermeidung dieses nachteiligen Effektes wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, daß bei hydrodynamischen Kupplungen, welche ein Pumpenrad sowie ein Turbinenrad umfassen, die je mit einer Welle verbunden sind und wobei die einzelnen Schaufelräder einander zugewandte,

20 je einen halbtorusförmigen Ring bilden, einen Schaufelhalter aufweisen und somit eine torusförmige Arbeitskammer bilden, und wobei eines dieser Schaufelräder ein an seinem radial äußeren Rand befestigtes, sich radial nach innen erstreckendes und die Rückseite des anderen Rades umschließendes Gehäuse aufweist, die der Rückseite des anderen Rades zugewandte

25 Innenseite des Gehäuses mit einer reibungsmindernden und/oder Feststoffablagerungen hemmenden Beschichtung zu versehen. Diese Beschichtung erzeugt eine sehr glatte Oberfläche, was jedoch die Möglichkeit der Ablagerungen lediglich minimiert, jedoch nicht beseitigt. Des weiteren bedeutet das Aufbringen einer Beschichtung ein erhöhten Aufwand und

30 Beschädigungen in der Beschichtung vermindern den Erfolg und schaffen zusätzliche Ablagerungsflächen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine hydrodynamische Kupplung für den Einsatz in Antriebssystemen, in welchen diese von einem Betriebsmedium durchströmt werden, derart weiterzuentwickeln, daß das Problem der Ablagerungen weitestgehendst ausgeschlossen wird. Die

5 erfindungsgemäße Lösung soll sich dabei durch einen möglichst geringen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand auszeichnen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen

10 beschrieben.

Die hydrodynamische Kupplung, welche ein Pumpen- und ein Turbinenschaufelrad umfaßt, die jeweils miteinander wenigstens einen torusförmigen Arbeitsraum bilden und mit einem Betriebsmittel befüllbar sind,

15 weist ein vorzugsweise im Betrieb mit umlaufendes Gehäuse auf, welches das Pumpenrad wenigstens teilweise und das Turbinenrad ebenfalls wenigstens teilweise in axialer Richtung betrachtet umschließt und wenigstens mit dem Pumpenrad und dem Turbinenrad einen Zwischenraum bildet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zur Verbindung von Arbeitsraum und

20 Zwischenraum im Pumpenrad wenigstens eine Öffnung vorgesehen ist, welche einen Kanal durch das Pumpenrad bildet, der sich von der Innenfläche des beschaufelten Teiles des Pumpenrades zum Außenumfang des Pumpenrades erstreckt und derart ausgerichtet ist, daß sich die Lage

25 mittels wenigstens einer Richtungskomponente beschreiben läßt, welche tangential an die Kontur des zwischen den beiden Schaufelrädern entstehenden Arbeits- bzw. Strömungskreislaufes im torusförmigen Arbeitsraum angelegt ist. Der Abstand zwischen Außenumfang des Pumpenrades und Gehäuse in radialer Richtung ist derart ausgelegt, daß sich

30 im Zwischenraum ein Spülstrom ausbildet und das Betriebsmittel nicht aufgrund der Fliehkraft abgespritzt wird. D. h. es ist eine räumlich nahe

Anordnung gegeben. Die konkrete Auslegung hängt jedoch von einer Reihe von Faktoren ab, u. a. auch von der Drehzahl des Pumpenrades.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, daß zusätzlich zum Strömungskreislauf im torusförmigen Arbeitsraum zum Zwecke der Kraftübertragung ein Nebenstrom an Betriebsmittel abgezweigt wird, welcher direkt in den Zwischenraum gelangt und eine Spülwirkung bezüglich der sich dort bzw. am Gehäuse angesammelten Ablagerungen ermöglicht.

Vorzugsweise ist der Verbindungskanal, d. h. die Öffnung am Pumpenrad, derart ausgeführt, daß diese tangential in Richtung der Kreislaufkontur, d. h. der sich im Arbeitsraum im Betriebszustand einstellenden Strömung und in Strömungsrichtung ausgerichtet ist. Dies ermöglicht es, den Nebenstrom mit dem geringst möglichen Widerständen und Strömungsgeschwindigkeitsverlusten zu erzeugen und somit eine optimale Spülwirkung zu erzielen.

Vorzugsweise sind eine Mehrzahl von Verbindungskanälen, d. h. von Öffnungen im Pumpenrad vorgesehen. Diese können entweder

1. auf einer gemeinsam gedachten theoretischen Umfangslinie oder aber
2. auf mehreren verschiedenen gedachten Umfangslinien

am Pumpenrad angeordnet sein. Unter Umfangslinien werden dabei theoretisch gedachte Linien am Außenumfang des Pumpenrades verstanden, welche parallel zur gedachten Mittelebene zwischen dem Pumpen- und Turbinenschaufelrad im eingebauten Zustand der Kupplung verlaufen. Es besteht dabei die Möglichkeit die Anordnung wechselweise auf unterschiedlichen Umfangslinien vorzunehmen.

Die Verbindungsleitungen bzw. Öffnungen am Pumpenschaufelrad können des weiteren auf einer Umfangslinie oder mehreren Umfangslinien in

1. konstanten Abständen oder
2. unterschiedlichen Abständen zwischen zwei einander benachbarten Öffnungen

angeordnet werden.

Die Auswahl der Anzahl sowie die Anordnung auf den unterschiedlichen Umfangslinien liegt im Ermessen des Fachmannes.

Für die Gestaltung des Querschnittes der Verbindungskanäle bzw. Öffnungen sind eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar. Beispielsweise können diese einen kreisrunden Querschnitt aufweisen, ovale Ausführungen oder Ausführungen mit Querschnitten in Form von Langlöchern sind ebenfalls denkbar.

Die Ausgestaltung des Verbindungskanales vom torusförmigen Arbeitsraum zum Außenumfang des Pumpenschaufelrades kann vielgestaltig erfolgen. Vorzugsweise ist eine direkt gerichtete, insbesondere tangential zur Kreislaufkontur im Arbeitsraum ausgerichtete Gestaltung, vorgesehen. Es besteht jedoch auch die theoretische Möglichkeit, geringfügige Änderungen eines derartigen Verlaufes vorzunehmen. Vermieden wird jedoch, was zu erheblichen Störungen des Nebenstromes und damit zur Beeinträchtigung seiner Funktion führt. Geringfügige Abweichungen von einem geradlinigen Verlauf im Verbindungskanal sind jedoch denkbar.

Des weiteren kann der Verbindungskanal zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum und dem Außenumfang des Pumpenrades mit

1. konstantem Querschnitt
2. mit unterschiedlichen Querschnitten

ausgeführt sein. Querschnittsveränderungen zur Beeinflussung des
5 Nebenstromes werden vorzugsweise allmählich zur Erhöhung der
Strömungsgeschwindigkeit vorgenommen.

Die einzelnen Möglichkeiten bezüglich der querschnittsmäßigen
Ausgestaltungen der Verbindungskanäle bzw. Öffnungen, deren Anordnung
10 auf einer oder aber einer Mehrzahl von unterschiedlichen Umfangslinien am
Pumpenrad und/oder der Ausgestaltung des Verlaufes des
Verbindungskanales bzw. der Öffnung am Pumpenrad vom torusförmigen
Arbeitsraum bis zum Außenumfang des Pumpenrades können beliebig
miteinander entsprechend der zu erzielenden Wirkung kombiniert werden. Die
15 konkrete Auswahl erfolgt dabei vorzugsweise entsprechend den
Gegebenheiten des Einsatzfalles, insbesondere des verwendeten
Betriebsmittels.

Die erfindungsgemäße Lösung kann für eine Vielzahl von hydrodynamischen
20 Kupplungen mit unterschiedlichem Verwendungszweck zum Einsatz
gelangen. Denkbar sind Ausführungen, bei denen das Gehäuse der
hydrodynamischen Kupplung entweder wenigstens mittelbar drehfest mit dem
Primärschaufelrad, d. h. dem Pumpenschaufelrad oder aber dem
Sekundärschaufelrad, d. h. dem Turbinenschaufelrad, gekoppelt ist, d. h. das
25 Gehäuse läuft im Betriebszustand, d. h. bei hydrodynamischer Kopplung des
Pumpenrades mit dem Turbinenrad, mit um. Dieser Anwendungsfall stellt
dabei einen bevorzugten Anwendungsfall dar, da bei dieser Anordnung eine
Berührung eines der beiden Schaufelräder mit einer Ablagerung am Gehäuse
am ehesten zu Beschädigungen führt und des weiteren auch das Entstehen
30 einer Unwucht vermieden wird.

Eine bevorzugte Verwendung der erfindungsgemäßen Lösung erfolgt in einem Turbocompoundsystem, bei welchem das Betriebsmedium der hydrodynamischen Kupplung vom Betriebsmittel bzw. Öl der Verbrennungskraftmaschine gebildet wird. Gerade bei diesen Systemen
5 ergeben sich oft Probleme aufgrund der Ablagerungen, die aufgrund der schnelldrehenden Maschinenteile, welche mit dem Betriebsmedium durchströmt werden, sich aus den auszentrifugierten Schwebstoffen ergeben.

Die erfindungsgemäße Lösung der Erzeugung eines Arbeitskreislaufes zwischen Pumpen- und Turbinenschaufelrad mit einem Nebenstrom, welcher zur Bespülung des Zwischenraumes zwischen den Schaufelrädern und dem Gehäuse verwendet wird, ermöglicht eine fertigungstechnisch einfache und kostengünstige Lösung der Problematik der Beseitigung der Ablagerungen im
10 Zwischenraum zwischen Gehäuse und den Außenumfangsflächen der einzelnen Schaufelräder.
15

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. In diesen ist folgendes dargestellt:

20 Fig. 1 verdeutlicht anhand eines Ausführungsbeispiels in einem Turbocompoundsystem die erfindungsgemäße Ausführung und Betriebsweise der hydrodynamischen Kupplung;

25 Fig. 2a verdeutlicht mögliche Querschnitte des Verbindungskanales zwischen Arbeitsraum und Außenumfang des Pumpenschaufelrades;

30 Fig. 2b verdeutlicht ein Ausführungsbeispiel für einen Verlauf des Verbindungskanales zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum und dem Außenumfang des Pumpenschaufelrades mit

unterschiedlichem Querschnitt über die Länge des Verbindungskanales.

Die Fig. 1 verdeutlicht anhand eines Ausführungsbeispiels in Form einer hydrodynamischen Kupplung 1 in einem Turbocompoundsystem 2 die erfindungsgemäße Lösung. Die hydrodynamische Kupplung 1 umfaßt ein Primärrad 3, welches auch als Pumpenrad bezeichnet wird und ein Sekundärrad 4, welches als Turbinenrad bezeichnet ist. Pumpen- und Turbinenrad 3 bzw. 4 bilden miteinander wenigstens einen torusförmigen Arbeitsraum 5, welcher mit einem Betriebsfluid, beispielsweise mit Öl, befüllbar ist. Das Pumpenrad 3 wird von einem, auf einer hier nicht dargestellten Welle, einer hier nicht dargestellten Antriebsturbine, angeordneten Zahnrad angetrieben. Zu diesem Zweck kämmt das Zahnrad mit einem drehfest mit dem Pumpenrad 3 gekoppelten Zahnrad 6.

Das Turbinenrad 4 ist auf einer Abtriebswelle 7 der hydrodynamischen Kupplung 1 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Turbinenrad 4 mit der Abtriebswelle 7 drehfest mittels kraft- bzw. formschlüssiger Verbindungen in Form von Schraubverbindungen, hier stellvertretend die Schraubverbindungen 8 und 9, gekoppelt.

Das Pumpenrad 3 ist über eine Lageranordnung 10, welche vorzugsweise zwei Kugellager 11 und 12 umfaßt, wenigstens mittelbar auf der Abtriebswelle 7 gelagert. Die Kugellager der Lageranordnung 10 sind als Schrägkugellager ausgeführt. Diese ermöglichen es, kombinierte Belastungen, d. h. Radial- und Axialkräfte besser als Rillenkugellager aufzunehmen. Das Pumpenrad 3 stützt sich über die Außenringe 13 bzw. 14 der Schrägkugellager 11 bzw. 12 und der Innenringe 15 bzw. 16 direkt auf der Abtriebswelle 7 ab. Zur Realisierung der Drehmomentenaufnahme am Pumpenrad und Weitergabe über das Betriebsmittel an das Turbinenrad 4 erfolgen die Rotation von Pumpenrad 3 und den Außenringen 13 bzw. 14 der

Schräggugellager 11 bzw. 12 mit gleicher Drehzahl. Zwischen den Außenringen 13 bzw. 14 sowie dem Pumpenrad 3 sind zu diesem Zweck Preßsitze vorgesehen. Analoges gilt für die Abstützung des Zahnrades 6 über eine weitere Lageranordnung 17 auf der Abtriebswelle 7.

5

Die Ölversorgung des Arbeitsraumes 5 erfolgt im dargestellten Fall direkt über die Abtriebswelle 7. Zu diesem Zweck weist die Abtriebswelle 7 eine Bohrung 18 auf, die vorzugsweise coaxial zur Symmetrieachse A der Abtriebswelle 7 angeordnet ist. Diese Bohrung erstreckt sich von der Primärseite bis in etwa zur durch die Mittelsenkrechte durch den torusförmigen Arbeitsraum gelegten Ebene E. Von dieser Zentralbohrung 18 gehen weitere Verteilbohrungen 19 bzw. 20 ab, welche sich von der Zentralbohrung 18 bis an den Außenumfang 21 der Abtriebswelle 7 in radialer Richtung erstrecken. Über die Zentralbohrung 18 und die Verteilbohrungen 19 und 20 wird das Betriebsfluid in den torusförmigen Arbeitsraum 5 geleitet. Gleichzeitig erfolgt eine Abzweigung eines Betriebsmittelteilstromes für die Lageranordnung 10. Zu diesem Zweck ist zwischen dem Pumpenrad 3 und dem Turbinenrad 4 eine Scheibe 22 angeordnet, welche eine abgeschrägte Innenkontur 23 aufweist, die als Abschälkante für das Betriebsmittel fungiert. Die abgeschrägte Innenkontur 23 verläuft dabei von einem Zufuhrraum 24 zu den Außenringen 13 bzw. 14 der Schräggugellager 11 bzw. 12 der Lageranordnung 10 hin. Die beiden Schräggugellager 11 bzw. 12 werden dabei vollständig geflutet. Entsprechend der Auslegung der Scheibe 22 kann auf die Größe des abgezweigten Betriebsmittelteilstromes Einfluß genommen werden. Es ist somit nur eine zentrale Betriebsmittelzufuhr und damit auch eine Schmiermittelzufuhr erforderlich. Bei entsprechender Ausgestaltung besteht hier auch die Möglichkeit, zusätzlich das Lager 17, welches der Abstützung des Zahnrades 6 an der Abtriebswelle 7 dient, mit Schmiermittel zu versorgen.

30

Die hydrodynamische Kupplung 1 wird von einem glockenförmigen Gehäuse 26 umschlossen. Dieses vorzugsweise als Tiefziehteil ausgeführt und mittels verschiedener Verbindungsmöglichkeiten vorzugsweise wenigstens mittelbar mit dem Zahnrad befestigt. Es besteht jedoch auch die

5 theoretische, jedoch hier nicht im einzelnen dargestellte Möglichkeit, das Gehäuse entweder drehfest mit dem Pumpenrad 3 oder dem Turbinenrad 4 zu koppeln, wobei jedoch immer zwischen dem Pumpenrad 3 und dem Gehäuse 26 ein Zwischenraum 27 gebildet wird. Aufgrund der Kopplung zwischen Gehäuse 26 und Zahnrad 6 läuft ersteres im Betrieb der Kupplung

10 bzw. beim Antrieb des Pumpenrades 3 mit um.

Während des Betriebes der Kupplung gelangt Betriebsmittel aus dem torusförmigen Arbeitsraum 5 in die Zwischenräume 27. Das Betriebsmittel ist damit nicht mehr der kreisförmigen und spülenden Strömung zwischen der

15 Beschaukelung der beiden Schaufelräder, Pumpenrad und Turbinenrad, ausgesetzt sondern dann nur noch der durch die Rotation der Kupplung erzeugten Fliehkraft. Verunreinigungen im Betriebsmittel werden dann aufgrund ihres spezifisch höheren Gewichtes gegen die Innenwand 30 des Gehäuses 26 geschleudert, wo eine Ablagerungsgefahr zumindest immer

20 dann besteht, wenn an dieser Innenseite 30 Unebenheiten in Form von Vorsprüngen, Vertiefungen oder Kanten vorgesehen sind bzw. diese eine ungenügende Oberflächengüte aufweist. Dies kann zum Berühren des Sekundärrades 4 mit dem Gehäuse 26 führen, wodurch sich eine starre Kopplung zwischen Primär- und Sekundärseite ergeben kann. Des weiteren

25 können örtliche Ablagerungen an umlaufenden Gehäusen die Ausbildung von Unwuchten bedingen, welche in Biegeschwingungen resultieren. Zur Lösung dieses Problemes sind im Pumpenrad 3 Öffnungen 31, beispielsweise in Form eines Verbindungskanales zwischen Schaufelgrund und Außenumfang des Schaufelrades, der derart ausgerichtet ist, daß dessen Lage sich wenigstens

30 mit einer Richtungskomponente in Strömungsrichtung im Betriebszustand zwischen Pumpen- und Turbinenrad sowie im wesentlichen tangential zur

Kontur des sich zwischen Pumpen- und Turbinenschaufelrad einstellenden Strömungsverlaufes beschreiben läßt, vorgesehen, welche die Bildung eines Nebenstromes vom Arbeitsraum 5 zum Zwischenraum 27 ermöglichen. Die Öffnungen 31 erstrecken sich dabei vorzugsweise von der Innenfläche des beschauelten Teiles, insbesondere vom Schaufelgrund 32 zum Außenumfang 33 des Pumpenrades 3. Die Öffnungen 31 sind dabei derart ausgerichtet, daß wenigstens eine Richtungskomponente zur Beschreibung der Lage vorhanden ist, die im wesentlichen tangential zur Kontur des Betriebsmittelkreislaufes im torusförmigen Arbeitsraum 5 im Betriebszustand betrachtet ausgerichtet ist. Die Richtung der tangentialen Komponente, welche zur Beschreibung der Ausrichtung der Öffnung 31 herangezogen werden kann, ist dabei immer in Richtung der Strömung im Kreislauf im torusförmigen Arbeitsraum 5 ausgerichtet.

Vorzugsweise sind eine Vielzahl von Öffnungen in Umfangsrichtung der hydrodynamischen Kupplung, insbesondere des Pumpenrades 3, vorgesehen, wobei diese vorzugsweise in gleicher Höhe und auf einer theoretisch gedachten Umfangslinie U_L am Umfang 33 des Pumpenrades 3 angeordnet sind. Die Abstände zwischen den einzelnen Öffnungen 31 sind vorzugsweise konstant gewählt.

Die Öffnung 31 weist im dargestellten Fall vom Schaufelgrund bis zum Außenumfang 33 des Pumpenrades 3 einen konstanten Querschnitt auf und ist in Form einer Durchgangsbohrung ausgeführt. Jeder andere mögliche Querschnitt ist ebenfalls denkbar. Des weiteren besteht die hier im einzelnen nicht dargestellte Möglichkeit, die Öffnung 31 über ihre Erstreckung von der Schaufelradinnenfläche 31 des Pumpenrades 3 bis zum Außenumfang des Pumpenrades 3 mit unterschiedlichen Querschnitten zur Beeinflussung des darüber fließenden Nebenstromes zu versehen. Beispiele für die unterschiedlichen Querschnitte sind in der Fig. 2a und Beispiele für mögliche Querschnittsänderungen in der Fig. 2b wiedergegeben.

Die Fig. 2a verdeutlicht mögliche Querschnitte der Öffnungen 31. Die entsprechend der Fig. 2a 1 vorgesehene Variante in Form von Durchgangsbohrungen mit kreisrunden Querschnitt 31a mit einem Durchmesser D stellt eine bevorzugte und in der Herstellung am einfachsten zu realisierende Variante dar. Denkbar ist jedoch auch eine Ausführung entsprechend der Fig. 2a 2 in Form eines Langloches 31b. Die dargestellten Querschnitte sind dabei Querschnitte, wie sie sich ergeben, wenn der Schnitt entsprechend I-I in Fig. 1 erfolgt, d. h. in einer Ebene erfolgt, welche jeweils durch die äußeren Begrenzungen der Öffnungen bestimmbar ist sowie senkrecht zur Verlaufsrichtung der Öffnung verläuft.

Die Fig. 2b verdeutlicht eine Ausführung mit sich stetig zum Außenumfang 33 des Pumpenrades 3 verengendem Querschnitt hin.

Die Ausführungen entsprechend den Fig. 1 und 2 stellen lediglich Beispiele der erfindungsgemäßen Lösung dar. Die konkrete Auslegung bzw. Anordnung erfolgt entsprechend den Erfordernissen des Einzelfalls und liegt im Ermessen des Fachmannes.

Ansprüche

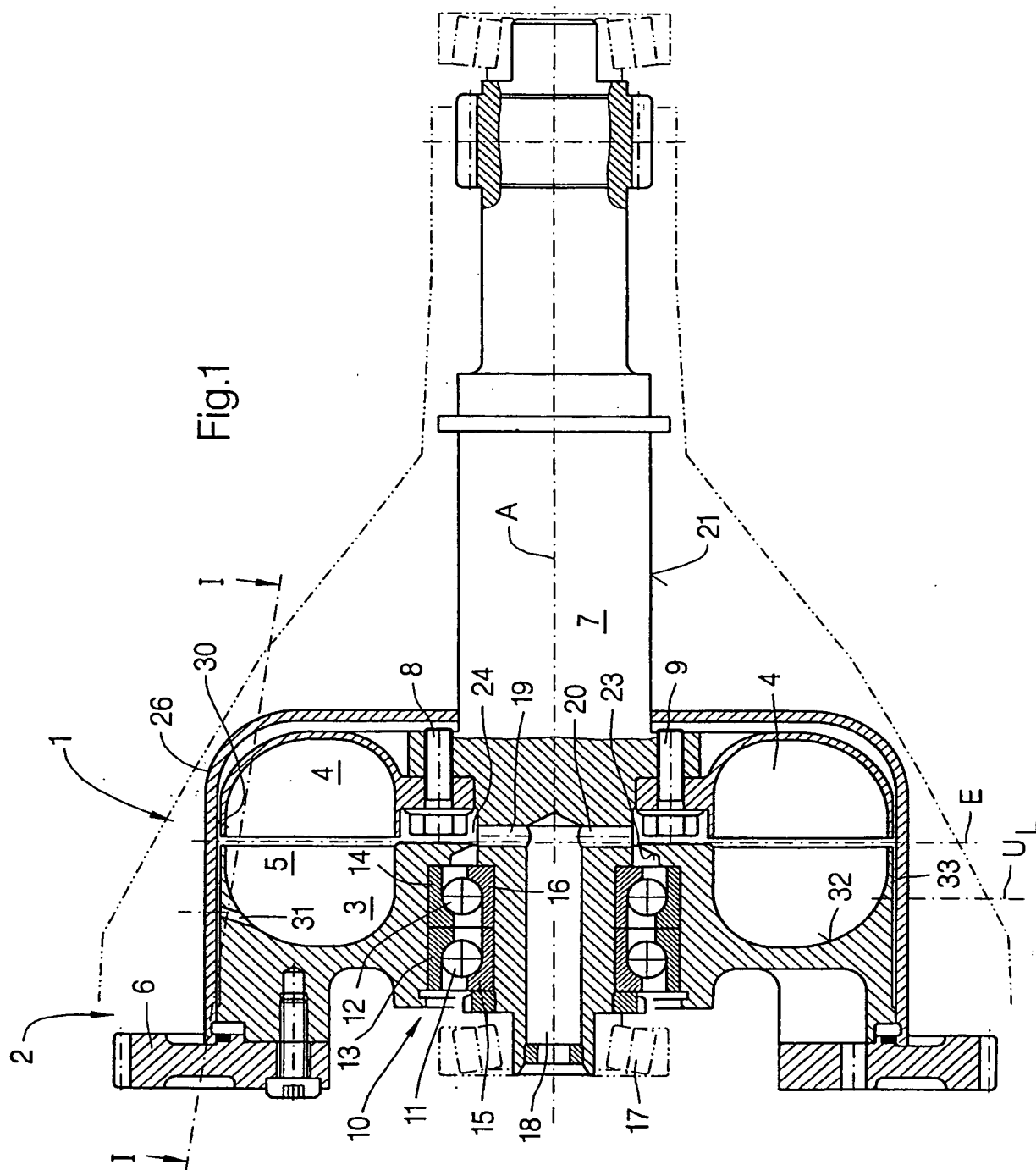
1. Hydrodynamische Kupplung (1);
- 5 1.1 mit einem Pumpenschaufelrad (3) und einem Turbinenschaufelrad (4),
welche miteinander wenigstens einen, mit Betriebsmittel befüllbaren
torusförmigen Arbeitsraum (5) bilden;
- 1.2 mit einem, das Pumpenschaufelrad (3) wenigstens in axialer Richtung
teilweise umschließenden Gehäuse (26);
- 10 1.3 das Gehäuse (26) bildet mit dem Pumpenschaufelrad (3) wenigstens
einen Zwischenraum (27);
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 1.4 mit wenigstens einem im Pumpenschaufelrad (3) vorgesehenen
Verbindungskanal (31) zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum (5)
und dem Zwischenraum (27);
- 15 1.5 der Verbindungskanal (31) ist zur Realisierung eines Nebenstromes zur
Bespülung des Zwischenraumes derart gestaltet und ausgerichtet, daß
wenigstens eine Richtungskomponente in Strömungsrichtung im
Betriebszustand der hydrodynamischen Kupplung (1) zwischen dem
Pumpen- und dem Turbinenschaufelrad (3, 4) sowie im wesentlichen
20 tangential zu der sich im Betriebszustand einstellenden Kreislaufkontur
des Strömungskreislaufes zwischen dem Pumpenschaufelrad (3) und
dem Turbinenschaufelrad (4) ausgerichtet ist.
2. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 1, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) im Betriebszustand der
Kupplung (1) umläuft.
3. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) wenigstens mittelbar mit dem
30 Pumpenrad (3) gekoppelt ist.

4. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) wenigstens mittelbar mit dem Turbinenschaufelrad (4) gekoppelt ist.
- 5 5. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal zwischen torusförmigen Arbeitsraum (5) und Zwischenraum (27) tangential in Richtung zur Kreislaufkontur des sich zwischen Pumpenschaufelrad (3) und Turbinenschaufelrad (4) im Betriebszustand einstellenden
10 Strömungskreislaufes ausgerichtet ist.
6. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) einen geradlinigen Verlauf frei von Richtungsänderungen aufweist.
15
7. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Verbindungskanälen (31) vorgesehen ist.
- 20 8. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (31) auf einer theoretische gedachten Umfangslinie (UL) des Pumpenschaufelrades (3), welche parallel zu einer Mittelebene, welche zwischen dem Pumpen (3) - und dem Turbinenschaufelrad (4) im Einbauzustand gebildet wird,
25 angeordnet sind.
9. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (31) auf mehreren theoretisch gedachten Umfangslinien des Pumpenschaufelrades (3),
30 welche parallel zur Mittelebene zwischen dem Pumpenschaufelrad (3)

und dem Turbinenschaufelrad (4) im Einbauzustand verlaufen, angeordnet sind.

- 5 10. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen zwei einander benachbarten Verbindungskanälen (31) konstant ist.
- 10 11. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31) über seine Erstreckung vom Innenumfang (32) des Pumpenrades (3) bis zum Außenumfang (33) konstant ausgeführt ist.
- 15 12. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) wenigstens eine Querschnittsänderung über seine Erstreckung vom Innenumfang (32) des Pumpenrades (3) bis zum Außenumfang (33) aufweist.
- 20 13. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) in Richtung des Außenumfanges (33) der hydrodynamischen Kupplung (1) sich verjüngend ausgeführt ist.
- 25 14. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31a) kreisförmig ausgeführt ist.
- 30 15. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31b) oval ausgeführt ist.

Page Blank (uspto)



534 Rec'd PCT/PTC 24 JUL 2000

Page Blank (uspto)

Fig.2a1

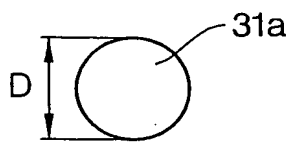


Fig.2a2

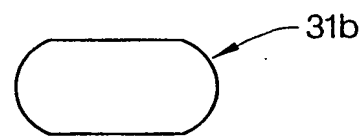
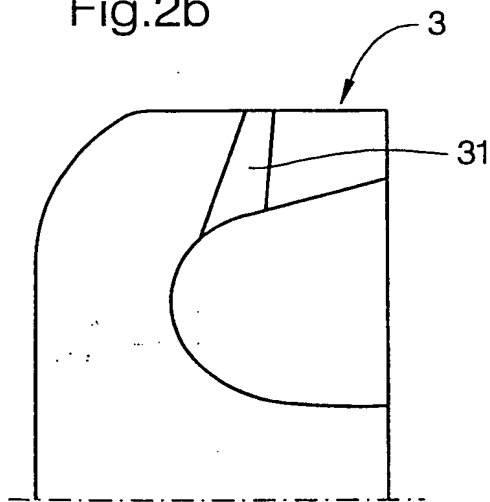


Fig.2b



534 Re PCT/PTO 24 JUL 2000

ge Blank (uspto)

09/600941

534 Rec'd PCT/PTC 24 JUL 2000

I hereby certify that the translation of the Nelles Translations, Inc. Job # 00341 (a patent describing a hydrodynamic coupling), completed by me on July 18, 2000, is, to my knowledge, a true and accurate translation of German to English.

William C. Rice

William C. Rice
Technical Translator

July 19, 2000

(Date)

is Page Blank (uspto)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :

F16D 33/18

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/37934

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

29. Juli 1999 (29.07.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00373

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Januar 1999 (21.01.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 02 524.6

26. Januar 1998 (26.01.98)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOITH
TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2,
D-89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ✓ HOFFELD, Harald
[DE/DE]; Brunnenstrasse 41, D-74564 Crailsheim (DE).
✓ SCHÜTTLER, Günter [DE/DE]; Judengasse 22, D-74599
Wallhausen-Michelbach (DE).

(74) Anwalt: DR. WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10,
D-89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

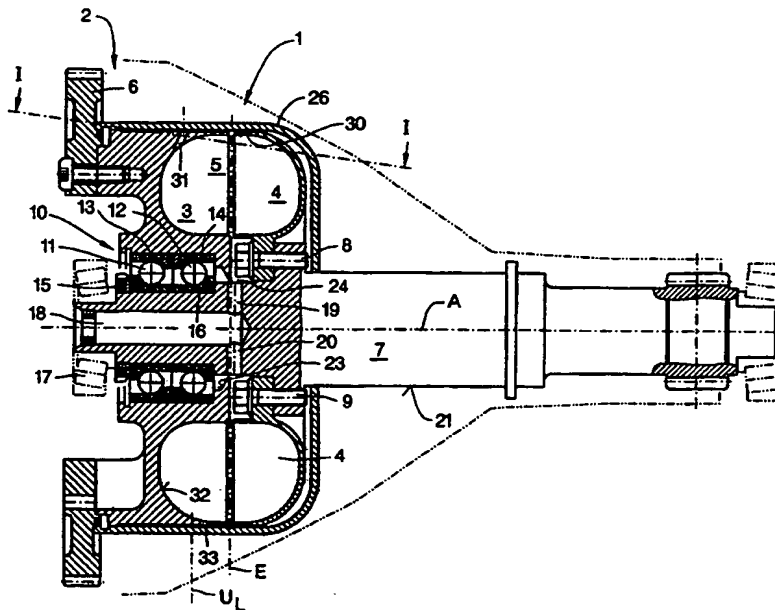
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: HYDRODYNAMIC COUPLING ✓

(54) Bezeichnung: HYDRODYNAMISCHE KUPPLUNG

(57) Abstract

The invention relates to a hydrodynamic coupling (1), comprising a housing (26) which encloses a pump impeller (3) and together with said pump impeller forms an intermediate chamber (27). Said coupling also comprises a connecting channel (31) provided for in the pump impeller (3) which ensures a connection between a toroidal working chamber (5) and the intermediate chamber (27). To create a partial flow for rinsing the intermediate chamber (27) the connecting channel (31) is embodied and oriented in such a way that a direction component is oriented in the direction of flow when the hydrodynamic coupling (1) is operating between the pump impeller (3) and the turbine impeller (4), and is substantially tangential to the flow contour, generated during operation, of the circulation flow path created between the pump impeller (3) and the turbine impeller (4).



(57) Zusammenfassung

Hydrodynamische Kupplung (1) mit einem, das Pumpenschaufelrad (3) umschliessenden Gehäuse (26) das mit dem Pumpenschaufelrad (3) einen Zwischenraum (27) bildet und mit einem im Pumpenschaufelrad (3) vorgesehenen Verbindungskanal (31) zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum (5) und dem Zwischenraum (27); der Verbindungskanal (31) ist zur Realisierung eines Nebenstromes zur Beseitigung des Zwischenraumes (24) derart geschaltet und ausgerichtet, dass eine Richtungskomponente in Strömungsrichtung im Betriebszustand der hydrodynamischen Kupplung (1) zwischen dem Pumpen- (3) und dem Turbinenschaufelrad (4) sowie im wesentlichen tangential zu der sich im Betriebszustand einstellenden Kreislaufkontur des Strömungskreislaufes zwischen dem Pumpenschaufelrad (3) und dem Turbinenschaufelrad (4) ausgerichtet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Hydrodynamische Kupplung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kupplung, im einzelnen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Hydrodynamische Kupplungen sind für eine Vielzahl von Anwendungsfällen in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Ein Anwendungsfall einer hydrodynamischen Kupplung in einem Turbocompoundsystem ist in der Druckschrift DE 92 02 578.1 offenbart. Diese Kupplung ist an den Schmierölkreislauf der Verbrennungskraftmaschine angeschlossen und nutzt dessen Öl als Arbeits- und als Kühlmittel. Aus dieser Druckschrift ist bekannt, daß bei Verwendung von Motorenöl als Arbeitsmittel in hydrodynamischen Kupplungen Komplikationen dadurch auftreten können, daß sich Verunreinigungen im Öl an der Innenseite der Umfangswand der Kupplung absetzen, was zu einer Verstopfung der Kupplung und zum Verlust ihrer Fähigkeit zum Ausgleich von Drehmoment und Drehzahlschwankungen führen kann. Da sich die gesamte Kupplung dreht, wirkt sie wie ein Fliehkraftölfilter. Pumpenschaufeln und Turbinenschaufeln der Kupplung werden mit hoher Formgenauigkeit und Oberflächengüte hergestellt, damit die zwischen dem Pumpen- und dem Turbinenrad umlaufende Strömung optimale Durchflußverhältnisse vorfindet und somit zu einem hohen Wirkungsgrad der Kupplung führt. Aufgrund der Gestaltung der Beschaukelung und der zwischen dem Turbinen- und Pumpenrad umlaufenden Strömung ist die Gefahr einer Feststoffablagerung an der Beschaukelung selbst im allgemeinen vernachlässigbar. Probleme bereitet jedoch der Zustand, wenn das als Betriebsmittel verwendete Motoröl die von den Schaufeln gebildete Arbeitskammer verläßt und sich somit nicht mehr in der kreisförmigen und spülenden Strömung zwischen den Schaufeln befindet sondern nur noch der durch die Rotation der Kupplung erzeugten Fliehkraft ausgesetzt ist. Verunreinigungen im Öl werden dann wegen ihres spezifisch höheren

Gewichts gegen die Umfangswand der Kupplung geschleudert, wo eine Ablagerungsgefahr jedenfalls dann besteht, wenn die Innenseite der Umfangswand Unebenheiten in Form von Vorsprüngen, Vertiefungen oder Kanten oder eine ungenügende Oberflächengüte aufweist. Falls die Primärseite der Kupplung wegen Ablagerungen an der Sekundärseite hängenbleibt, ergibt sich dadurch eine starre Verbindung zwischen Primär- und Sekundärseite, wodurch bei Drehschwingungen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ein Schaden entweder an der Kupplung oder an den mit dieser zusammenwirkenden Antriebsteilen entstehen kann. Darüber hinaus können Feststoffablagerungen in der Kupplung auch die Strömung in dieser beeinträchtigen, was zu einem Anstieg der Betriebstemperatur und demzufolge zu einer Beschädigung der Kupplung führen kann. Ein weiteres wesentliches Problem ist die durch die Ablagerung erzeugte Unwucht, welche Biegeschwingungen bedingt. Falls die Primärseite der Kupplung wegen Ablagerungen die Sekundärseite berührt, ergibt sich dadurch eine zusätzliche Drehmomentenübertragung. Zur Vermeidung dieses nachteiligen Effektes wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, daß bei hydrodynamischen Kupplungen, welche ein Pumpenrad sowie ein Turbinenrad umfassen, die je mit einer Welle verbunden sind und wobei die einzelnen Schaufelräder einander zugewandte, je einen halbtorusförmigen Ring bilden, einen Schaufelhalter aufweisen und somit eine torusförmige Arbeitskammer bilden, und wobei eines dieser Schaufelräder ein an seinem radial äußeren Rand befestigtes, sich radial nach innen erstreckendes und die Rückseite des anderen Rades umschließendes Gehäuse aufweist, die der Rückseite des anderen Rades zugewandte Innenseite des Gehäuses mit einer reibungsmindernden und/oder Feststoffablagerungen hemmenden Beschichtung zu versehen. Diese Beschichtung erzeugt eine sehr glatte Oberfläche, was jedoch die Möglichkeit der Ablagerungen lediglich minimiert, jedoch nicht beseitigt. Des weiteren bedeutet das Aufbringen einer Beschichtung ein erhöhten Aufwand und Beschädigungen in der Beschichtung vermindern den Erfolg und schaffen zusätzliche Ablagerungsflächen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine hydrodynamische Kupplung für den Einsatz in Antriebssystemen, in welchen diese von einem Betriebsmedium durchströmt werden, derart weiterzuentwickeln, daß das Problem der Ablagerungen weitestgehendst ausgeschlossen wird. Die erfindungsgemäße Lösung soll sich dabei durch einen möglichst geringen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand auszeichnen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die hydrodynamische Kupplung, welche ein Pumpen- und ein Turbinenschaufelrad umfaßt, die jeweils miteinander wenigstens einen torusförmigen Arbeitsraum bilden und mit einem Betriebsmittel befüllbar sind, weist ein vorzugsweise im Betrieb mit umlaufendes Gehäuse auf, welches das Pumpenrad wenigstens teilweise und das Turbinenrad ebenfalls wenigstens teilweise in axialer Richtung betrachtet umschließt und wenigstens mit dem Pumpenrad und dem Turbinenrad einen Zwischenraum bildet. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zur Verbindung von Arbeitsraum und Zwischenraum im Pumpenrad wenigstens eine Öffnung vorgesehen ist, welche einen Kanal durch das Pumpenrad bildet, der sich von der Innenfläche des beschauelten Teiles des Pumpenrades zum Außenumfang des Pumpenrades erstreckt und derart ausgerichtet ist, daß sich die Lage mittels wenigstens einer Richtungskomponente beschreiben läßt, welche tangential an die Kontur des zwischen den beiden Schaufelrädern entstehenden Arbeits- bzw. Strömungskreislaufes im torusförmigen Arbeitsraum angelegt ist. Der Abstand zwischen Außenumfang des Pumpenrades und Gehäuse in radialer Richtung ist derart ausgelegt, daß sich im Zwischenraum ein Spülstrom ausbildet und das Betriebsmittel nicht aufgrund der Fliehkraft abgespritzt wird. D. h. es ist eine räumlich nahe

Anordnung gegeben. Die konkrete Auslegung hängt jedoch von einer Reihe von Faktoren ab, u. a. auch von der Drehzahl des Pumpenrades.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, daß zusätzlich zum Strömungskreislauf im torusförmigen Arbeitsraum zum Zwecke der Kraftübertragung ein Nebenstrom an Betriebsmittel abgezweigt wird, welcher direkt in den Zwischenraum gelangt und eine Spülwirkung bezüglich der sich dort bzw. am Gehäuse angesammelten Ablagerungen ermöglicht.

Vorzugsweise ist der Verbindungskanal, d. h. die Öffnung am Pumpenrad, derart ausgeführt, daß diese tangential in Richtung der Kreislaufkontur, d. h. der sich im Arbeitsraum im Betriebszustand einstellenden Strömung und in Strömungsrichtung ausgerichtet ist. Dies ermöglicht es, den Nebenstrom mit dem geringst möglichen Widerständen und Strömungsgeschwindigkeitsverlusten zu erzeugen und somit eine optimale Spülwirkung zu erzielen.

Vorzugsweise sind eine Mehrzahl von Verbindungskanälen, d. h. von Öffnungen im Pumpenrad vorgesehen. Diese können entweder

1. auf einer gemeinsam gedachten theoretischen Umfangslinie oder aber
2. auf mehreren verschiedenen gedachten Umfangslinien

am Pumpenrad angeordnet sein. Unter Umfangslinien werden dabei theoretisch gedachte Linien am Außenumfang des Pumpenrades verstanden, welche parallel zur gedachten Mittelebene zwischen dem Pumpen- und Turbinenschaufelrad im eingebauten Zustand der Kupplung verlaufen. Es besteht dabei die Möglichkeit die Anordnung wechselweise auf unterschiedlichen Umfangslinien vorzunehmen.

Die Verbindungsleitungen bzw. Öffnungen am Pumpenschaufelrad können des weiteren auf einer Umfangslinie oder mehreren Umfangslinien in

1. konstanten Abständen oder
2. unterschiedlichen Abständen zwischen zwei einander benachbarten Öffnungen

angeordnet werden.

Die Auswahl der Anzahl sowie die Anordnung auf den unterschiedlichen Umfangslinien liegt im Ermessen des Fachmannes.

Für die Gestaltung des Querschnittes der Verbindungskanäle bzw. Öffnungen sind eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar. Beispielsweise können diese einen kreisrunden Querschnitt aufweisen, ovale Ausführungen oder Ausführungen mit Querschnitten in Form von Langlöchern sind ebenfalls denkbar.

Die Ausgestaltung des Verbindungskanales vom torusförmigen Arbeitsraum zum Außenumfang des Pumpenschaufelrades kann vielgestaltig erfolgen. Vorzugsweise ist eine direkt gerichtete, insbesondere tangential zur Kreislaufkontur im Arbeitsraum ausgerichtete Gestaltung, vorgesehen. Es besteht jedoch auch die theoretische Möglichkeit, geringfügige Änderungen eines derartigen Verlaufes vorzunehmen. Vermieden wird jedoch, was zu erheblichen Störungen des Nebenstromes und damit zur Beeinträchtigung seiner Funktion führt. Geringfügige Abweichungen von einem geradlinigen Verlauf im Verbindungskanal sind jedoch denkbar.

Des weiteren kann der Verbindungskanal zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum und dem Außenumfang des Pumpenrades mit

1. konstantem Querschnitt
2. mit unterschiedlichen Querschnitten

5 ausgeführt sein. Querschnittsveränderungen zur Beeinflussung des Nebenstromes werden vorzugsweise allmählich zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit vorgenommen.

10 Die einzelnen Möglichkeiten bezüglich der querschnittsmäßigen Ausgestaltungen der Verbindungskanäle bzw. Öffnungen, deren Anordnung auf einer oder aber einer Mehrzahl von unterschiedlichen Umfangslinien am Pumpenrad und/oder der Ausgestaltung des Verlaufes des Verbindungskanales bzw. der Öffnung am Pumpenrad vom torusförmigen Arbeitsraum bis zum Außenumfang des Pumpenrades können beliebig miteinander entsprechend der zu erzielenden Wirkung kombiniert werden. Die
15 konkrete Auswahl erfolgt dabei vorzugsweise entsprechend den Gegebenheiten des Einsatzfalles, insbesondere des verwendeten Betriebsmittels.

20 Die erfindungsgemäße Lösung kann für eine Vielzahl von hydrodynamischen Kupplungen mit unterschiedlichem Verwendungszweck zum Einsatz gelangen. Denkbar sind Ausführungen, bei denen das Gehäuse der hydrodynamischen Kupplung entweder wenigstens mittelbar drehfest mit dem Primärschaufelrad, d. h. dem Pumpenschaufelrad oder aber dem Sekundärschaufelrad, d. h. dem Turbinenschaufelrad, gekoppelt ist, d. h. das
25 Gehäuse läuft im Betriebszustand, d. h. bei hydrodynamischer Kopplung des Pumpenrades mit dem Turbinenrad, mit um. Dieser Anwendungsfall stellt dabei einen bevorzugten Anwendungsfall dar, da bei dieser Anordnung eine Berührung eines der beiden Schaufelräder mit einer Ablagerung am Gehäuse am ehesten zu Beschädigungen führt und des weiteren auch das Entstehen
30 einer Unwucht vermieden wird.

Eine bevorzugte Verwendung der erfindungsgemäßen Lösung erfolgt in einem Turbocompoundsystem, bei welchem das Betriebsmedium der hydrodynamischen Kupplung vom Betriebsmittel bzw. Öl der Verbrennungskraftmaschine gebildet wird. Gerade bei diesen Systemen ergeben sich oft Probleme aufgrund der Ablagerungen, die aufgrund der schnelldrehenden Maschinenteile, welche mit dem Betriebsmedium durchströmt werden, sich aus den auszentrifugierten Schwebstoffen ergeben.

Die erfindungsgemäße Lösung der Erzeugung eines Arbeitskreislaufes zwischen Pumpen- und Turbinenschaufelrad mit einem Nebenstrom, welcher zur Bespülung des Zwischenraumes zwischen den Schaufelrädern und dem Gehäuse verwendet wird, ermöglicht eine fertigungstechnisch einfache und kostengünstige Lösung der Problematik der Beseitigung der Ablagerungen im Zwischenraum zwischen Gehäuse und den Außenumfangsflächen der einzelnen Schaufelräder.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. In diesen ist folgendes dargestellt:

Fig. 1 verdeutlicht anhand eines Ausführungsbeispiels in einem Turbocompoundsystem die erfindungsgemäße Ausführung und Betriebsweise der hydrodynamischen Kupplung;

Fig. 2a verdeutlicht mögliche Querschnitte des Verbindungskanales zwischen Arbeitsraum und Außenumfang des Pumpenschaufelrades;

Fig. 2b verdeutlicht ein Ausführungsbeispiel für einen Verlauf des Verbindungskanales zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum und dem Außenumfang des Pumpenschaufelrades mit

unterschiedlichem Querschnitt über die Länge des Verbindungskanales.

Die Fig. 1 verdeutlicht anhand eines Ausführungsbeispiels in Form einer hydrodynamischen Kupplung 1 in einem Turbocompoundsystem 2 die erfindungsgemäße Lösung. Die hydrodynamische Kupplung 1 umfaßt ein Primärrad 3, welches auch als Pumpenrad bezeichnet wird und ein Sekundärrad 4, welches als Turbinenrad bezeichnet ist. Pumpen- und Turbinenrad 3 bzw. 4 bilden miteinander wenigstens einen torusförmigen Arbeitsraum 5, welcher mit einem Betriebsfluid, beispielsweise mit Öl, befüllbar ist. Das Pumpenrad 3 wird von einem, auf einer hier nicht dargestellten Welle, einer hier nicht dargestellten Antriebsturbine, angeordneten Zahnrad angetrieben. Zu diesem Zweck kämmt das Zahnrad mit einem drehfest mit dem Pumpenrad 3 gekoppelten Zahnrad 6.

Das Turbinenrad 4 ist auf einer Abtriebswelle 7 der hydrodynamischen Kupplung 1 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Turbinenrad 4 mit der Abtriebswelle 7 drehfest mittels kraft- bzw. formschlüssiger Verbindungen in Form von Schraubverbindungen, hier stellvertretend die Schraubverbindungen 8 und 9, gekoppelt.

Das Pumpenrad 3 ist über eine Lageranordnung 10, welche vorzugsweise zwei Kugellager 11 und 12 umfaßt, wenigstens mittelbar auf der Abtriebswelle 7 gelagert. Die Kugellager der Lageranordnung 10 sind als Schrägkugellager ausgeführt. Diese ermöglichen es, kombinierte Belastungen, d. h. Radial- und Axialkräfte besser als Rillenkugellager aufzunehmen. Das Pumpenrad 3 stützt sich über die Außenringe 13 bzw. 14 der Schrägkugellager 11 bzw. 12 und der Innenringe 15 bzw. 16 direkt auf der Abtriebswelle 7 ab. Zur Realisierung der Drehmomentenaufnahme am Pumpenrad und Weitergabe über das Betriebsmittel an das Turbinenrad 4 erfolgen die Rotation von Pumpenrad 3 und den Außenringen 13 bzw. 14 der

Schräggugellager 11 bzw. 12 mit gleicher Drehzahl. Zwischen den Außenringen 13 bzw. 14 sowie dem Pumpenrad 3 sind zu diesem Zweck Preßsitze vorgesehen. Analoges gilt für die Abstützung des Zahnrades 6 über eine weitere Lageranordnung 17 auf der Abtriebswelle 7.

5

Die Ölversorgung des Arbeitsraumes 5 erfolgt im dargestellten Fall direkt über die Abtriebswelle 7. Zu diesem Zweck weist die Abtriebswelle 7 eine Bohrung 18 auf, die vorzugsweise coaxial zur Symmetrieachse A der Abtriebswelle 7 angeordnet ist. Diese Bohrung erstreckt sich von der Primärseite bis in etwa zur durch die Mittelsenkrechte durch den torusförmigen Arbeitsraum gelegten Ebene E. Von dieser Zentralbohrung 18 gehen weitere Verteilbohrungen 19 bzw. 20 ab, welche sich von der Zentralbohrung 18 bis an den Außenumfang 21 der Abtriebswelle 7 in radialer Richtung erstrecken. Über die Zentralbohrung 18 und die Verteilbohrungen 19 und 20 wird das Betriebsfluid in den torusförmigen Arbeitsraum 5 geleitet.

10

15

Gleichzeitig erfolgt eine Abzweigung eines Betriebsmittelteilstromes für die Lageranordnung 10. Zu diesem Zweck ist zwischen dem Pumpenrad 3 und dem Turbinenrad 4 eine Scheibe 22 angeordnet, welche eine abgeschrägte Innenkontur 23 aufweist, die als Abschälkante für das Betriebsmittel fungiert.

20

Die abgeschrägte Innenkontur 23 verläuft dabei von einem Zufuhrraum 24 zu den Außenringen 13 bzw. 14 der Schräggugellager 11 bzw. 12 der Lageranordnung 10 hin. Die beiden Schräggugellager 11 bzw. 12 werden dabei vollständig geflutet. Entsprechend der Auslegung der Scheibe 22 kann auf die Größe des abgezweigten Betriebsmittelteilstromes Einfluß genommen werden. Es ist somit nur eine zentrale Betriebsmittelzufuhr und damit auch eine Schmiermittelzufuhr erforderlich. Bei entsprechender Ausgestaltung besteht hier auch die Möglichkeit, zusätzlich das Lager 17, welches der Abstützung des Zahnrades 6 an der Abtriebswelle 7 dient, mit Schmiermittel zu versorgen.

25

30

Die hydrodynamische Kupplung 1 wird von einem glockenförmigen Gehäuse 26 umschlossen. Dieses vorzugsweise als Tiefziehteil ausgeführt und mittels verschiedener Verbindungsmöglichkeiten vorzugsweise wenigstens mittelbar mit dem Zahnrad befestigt. Es besteht jedoch auch die theoretische, jedoch hier nicht im einzelnen dargestellte Möglichkeit, das Gehäuse entweder drehfest mit dem Pumpenrad 3 oder dem Turbinenrad 4 zu koppeln, wobei jedoch immer zwischen dem Pumpenrad 3 und dem Gehäuse 26 ein Zwischenraum 27 gebildet wird. Aufgrund der Kopplung zwischen Gehäuse 26 und Zahnrad 6 läuft ersteres im Betrieb der Kupplung bzw. beim Antrieb des Pumpenrades 3 mit um.

Während des Betriebes der Kupplung gelangt Betriebsmittel aus dem torusförmigen Arbeitsraum 5 in die Zwischenräume 27. Das Betriebsmittel ist damit nicht mehr der kreisförmigen und spülenden Strömung zwischen der Beschaukelung der beiden Schaufelräder, Pumpenrad und Turbinenrad, ausgesetzt sondern dann nur noch der durch die Rotation der Kupplung erzeugten Fliehkraft. Verunreinigungen im Betriebsmittel werden dann aufgrund ihres spezifisch höheren Gewichtes gegen die Innenwand 30 des Gehäuses 26 geschleudert, wo eine Ablagerungsgefahr zumindest immer dann besteht, wenn an dieser Innenseite 30 Unebenheiten in Form von Vorsprüngen, Vertiefungen oder Kanten vorgesehen sind bzw. diese eine ungenügende Oberflächengüte aufweist. Dies kann zum Berühren des Sekundärrades 4 mit dem Gehäuse 26 führen, wodurch sich eine starre Kopplung zwischen Primär- und Sekundärseite ergeben kann. Des weiteren können örtliche Ablagerungen an umlaufenden Gehäusen die Ausbildung von Unwuchten bedingen, welche in Biegeschwingungen resultieren. Zur Lösung dieses Problemes sind im Pumpenrad 3 Öffnungen 31, beispielsweise in Form eines Verbindungskanals zwischen Schaufelgrund und Außenumfang des Schaufelrades, der derart ausgerichtet ist, daß dessen Lage sich wenigstens mit einer Richtungskomponente in Strömungsrichtung im Betriebszustand zwischen Pumpen- und Turbinenrad sowie im wesentlichen tangential zur

Kontur des sich zwischen Pumpen- und Turbinenschaufelrad einstellenden Strömungsverlaufes beschreiben läßt, vorgesehen, welche die Bildung eines Nebenstromes vom Arbeitsraum 5 zum Zwischenraum 27 ermöglichen. Die Öffnungen 31 erstrecken sich dabei vorzugsweise von der Innenfläche des beschaukelten Teiles, insbesondere vom Schaufelgrund 32 zum Außenumfang 33 des Pumpenrades 3. Die Öffnungen 31 sind dabei derart ausgerichtet, daß wenigstens eine Richtungskomponente zur Beschreibung der Lage vorhanden ist, die im wesentlichen tangential zur Kontur des Betriebsmittelkreislaufes im torusförmigen Arbeitsraum 5 im Betriebszustand betrachtet ausgerichtet ist.

Die Richtung der tangentialen Komponente, welche zur Beschreibung der Ausrichtung der Öffnung 31 herangezogen werden kann, ist dabei immer in Richtung der Strömung im Kreislauf im torusförmigen Arbeitsraum 5 ausgerichtet.

Vorzugsweise sind eine Vielzahl von Öffnungen in Umfangsrichtung der hydrodynamischen Kupplung, insbesondere des Pumpenrades 3, vorgesehen, wobei diese vorzugsweise in gleicher Höhe und auf einer theoretisch gedachten Umfangslinie U_L am Umfang 33 des Pumpenrades 3 angeordnet sind. Die Abstände zwischen den einzelnen Öffnungen 31 sind vorzugsweise konstant gewählt.

Die Öffnung 31 weist im dargestellten Fall vom Schaufelgrund bis zum Außenumfang 33 des Pumpenrades 3 einen konstanten Querschnitt auf und ist in Form einer Durchgangsbohrung ausgeführt. Jeder andere mögliche Querschnitt ist ebenfalls denkbar. Des weiteren besteht die hier im einzelnen nicht dargestellte Möglichkeit, die Öffnung 31 über ihre Erstreckung von der Schaufelradinnenfläche 31 des Pumpenrades 3 bis zum Außenumfang des Pumpenrades 3 mit unterschiedlichen Querschnitten zur Beeinflussung des darüber fließenden Nebenstromes zu versehen. Beispiele für die unterschiedlichen Querschnitte sind in der Fig. 2a und Beispiele für mögliche Querschnittsänderungen in der Fig. 2b wiedergegeben.

Die Fig. 2a verdeutlicht mögliche Querschnitte der Öffnungen 31. Die
entsprechend der Fig. 2a 1 vorgesehene Variante in Form von
Durchgangsbohrungen mit kreisrunden Querschnitt 31a mit einem
Durchmesser D stellt eine bevorzugte und in der Herstellung am einfachsten
5 zu realisierende Variante dar. Denkbar ist jedoch auch eine Ausführung
entsprechend der Fig. 2a 2 in Form eines Langloches 31b. Die dargestellten
Querschnitte sind dabei Querschnitte, wie sie sich ergeben, wenn der Schnitt
entsprechend I-I in Fig. 1 erfolgt, d. h. in einer Ebene erfolgt, welche jeweils
10 durch die äußeren Begrenzungen der Öffnungen bestimmbar ist sowie
senkrecht zur Verlaufsrichtung der Öffnung verläuft.

Die Fig. 2b verdeutlicht eine Ausführung mit sich stetig zum Außenumfang 33
des Pumpenrades 3 verengendem Querschnitt hin.

15 Die Ausführungen entsprechend den Fig. 1 und 2 stellen lediglich Beispiele
der erfindungsgemäßen Lösung dar. Die konkrete Auslegung bzw. Anordnung
erfolgt entsprechend den Erfordernissen des Einzelfalls und liegt im Ermessen
des Fachmannes.

Ansprüche

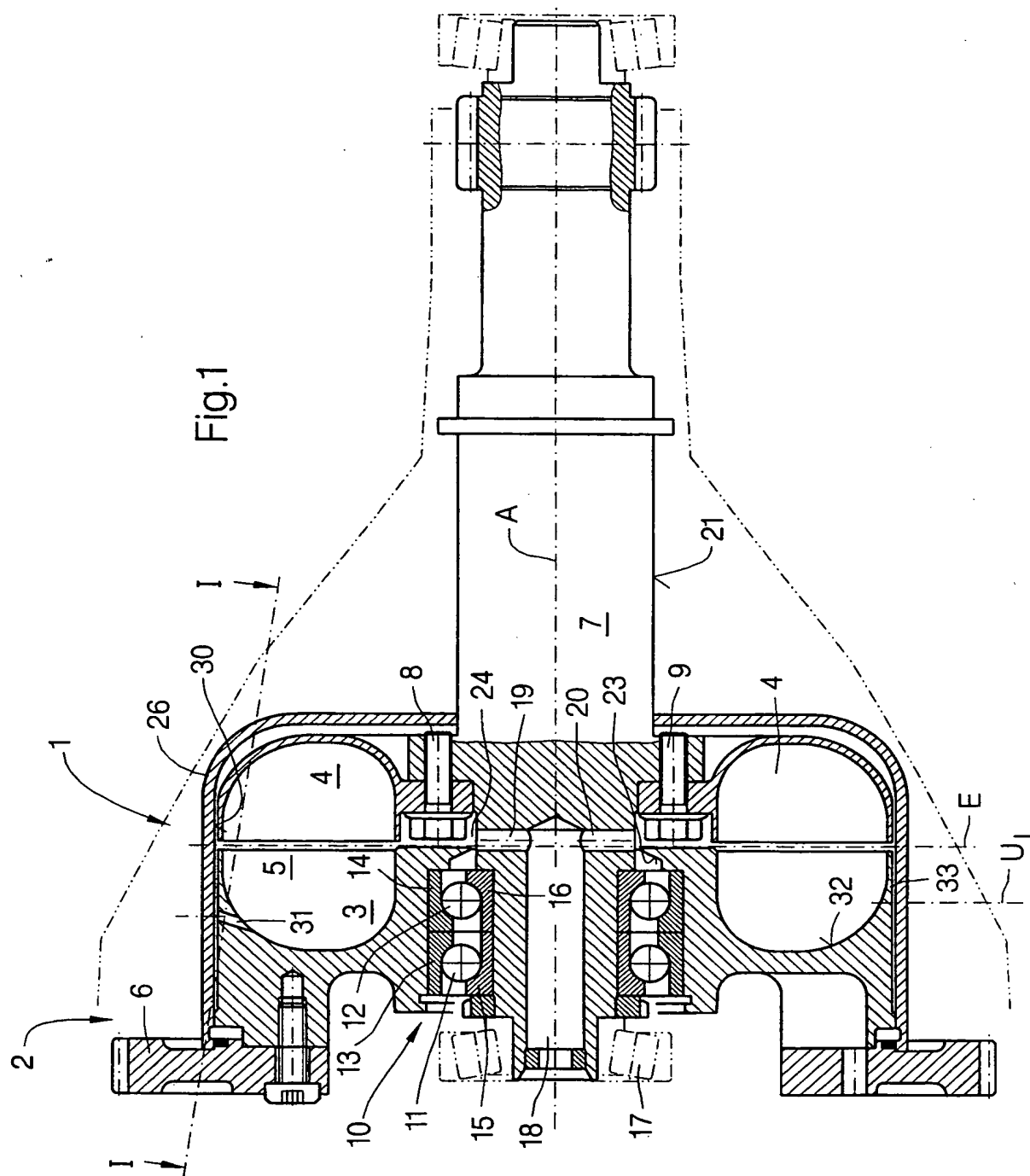
1. Hydrodynamische Kupplung (1);
 - 1.1 mit einem Pumpenschaufelrad (3) und einem Turbinenschaufelrad (4),
5 welche miteinander wenigstens einen, mit Betriebsmittel befüllbaren torusförmigen Arbeitsraum (5) bilden;
 - 1.2 mit einem, das Pumpenschaufelrad (3) wenigstens in axialer Richtung teilweise umschließenden Gehäuse (26);
 - 1.3 das Gehäuse (26) bildet mit dem Pumpenschaufelrad (3) wenigstens
10 einen Zwischenraum (27);
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - 1.4 mit wenigstens einem im Pumpenschaufelrad (3) vorgesehenen Verbindungskanal (31) zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum (5) und dem Zwischenraum (27);
 - 1.5 der Verbindungskanal (31) ist zur Realisierung eines Nebenstromes zur
15 Bespülung des Zwischenraumes derart gestaltet und ausgerichtet, daß wenigstens eine Richtungskomponente in Strömungsrichtung im Betriebszustand der hydrodynamischen Kupplung (1) zwischen dem Pumpen- und dem Turbinenschaufelrad (3, 4) sowie im wesentlichen
20 tangential zu der sich im Betriebszustand einstellenden Kreislaufkontur des Strömungskreislaufes zwischen dem Pumpenschaufelrad (3) und dem Turbinenschaufelrad (4) ausgerichtet ist.
2. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 1, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) im Betriebszustand der Kupplung (1) umläuft.
3. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) wenigstens mittelbar mit dem
30 Pumpenrad (3) gekoppelt ist.

4. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) wenigstens mittelbar mit dem Turbinenschaufelrad (4) gekoppelt ist.
- 5 5. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal zwischen torusförmigen Arbeitsraum (5) und Zwischenraum (27) tangential in Richtung zur Kreislaufkontur des sich zwischen Pumpenschaufelrad (3) und Turbinenschaufelrad (4) im Betriebszustand einstellenden
10 Strömungskreislaufes ausgerichtet ist.
6. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) einen geradlinigen Verlauf frei von Richtungsänderungen aufweist.
15
7. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Verbindungskanälen (31) vorgesehen ist.
- 20 8. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (31) auf einer theoretische gedachten Umfangslinie (UL) des Pumpenschaufelrades (3), welche parallel zu einer Mittelebene, welche zwischen dem Pumpen (3) - und dem Turbinenschaufelrad (4) im Einbauzustand gebildet wird,
25 angeordnet sind.
9. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (31) auf mehreren theoretisch gedachten Umfangslinien des Pumpenschaufelrades (3),
30 welche parallel zur Mittelebene zwischen dem Pumpenschaufelrad (3)

und dem Turbinenschaufelrad (4) im Einbauszustand verlaufen, angeordnet sind.

- 5 10. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen zwei einander benachbarten Verbindungskanälen (31) konstant ist.
- 10 11. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31) über seine Erstreckung vom Innenumfang (32) des Pumpenrades (3) bis zum Außenumfang (33) konstant ausgeführt ist.
- 15 12. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) wenigstens eine Querschnittsänderung über seine Erstreckung vom Innenumfang (32) des Pumpenrades (3) bis zum Außenumfang (33) aufweist.
- 20 13. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (31) in Richtung des Außenumfanges (33) der hydrodynamischen Kupplung (1) sich verjüngend ausgeführt ist.
- 25 14. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31a) kreisförmig ausgeführt ist.
- 30 15. Hydrodynamische Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verbindungskanales (31b) oval ausgeführt ist.

This Page Blank (uspto)



Page Blank (uspto)

Fig.2a1

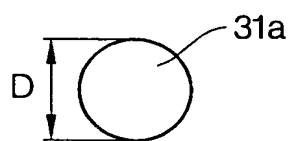


Fig.2a2

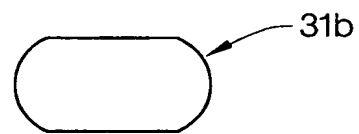
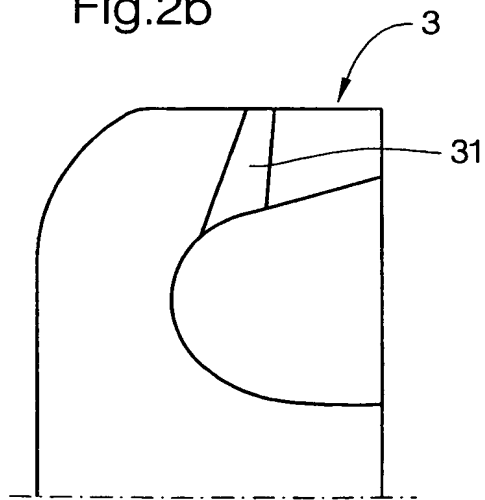


Fig.2b



This Page Blank (uspto)

3745
Translation
37x1

09600941
PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference G 05597WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/00373	International filing date (day/month/year) 21 January 1999 (21.01.99)	Priority date (day/month/year) 26 January 1998 (26.01.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16D 33/18		
Applicant VOITH TURBO GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
	These annexes consist of a total of <u>1</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

RECEIVED
FEB - 8 2001
TTC 3700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 19 August 1999 (19.08.99)	Date of completion of this report 23 June 2000 (23.06.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/00373

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description. pages 1-12, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 2-15, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1, filed with the letter of 07 January 2000 (07.01.2000),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/2-2/2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

...is Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/00373

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

DE-B-16 00 974 (D1), as the closest prior art, discloses a hydrodynamic coupling of which the housing forms an intermediate space with the pump impeller. Provided in the pump impeller is a connection channel between the toroidal working chamber and the intermediate space. In addition to the operating medium circuit in the working chamber, this produces a further operating medium circuit which flushes deposits in the operating medium outwards.

With the known coupling, the connection channel is radial such that the operating medium it conveys away impinges perpendicularly on the housing wall.

Deposits can thus adhere to the housing wall, block the intermediate space and cause malfunctions.

Therefore the problem addressed by the invention was to flush away the deposits in a hydrodynamic coupling in reliable manner.

According to Claim 1 this problem is solved by the alignment of the connection channel, the effect of which is to guide the operating medium flow tangentially to the operating medium circuit in the working chamber. In this way deposits can no longer stop in the intermediate space, through which medium passes at a greater speed.

nis Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/00373

Dependent Claims 2 to 15 concern further configurations of the hydrodynamic coupling as per Claim 1.

his Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/00373

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the description did not cite D1 and it did not briefly outline the relevant prior art contained therein.

: Page Blank (uspto)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Feature part 1.5 is drafted as an effect and hence is unclear under PCT Article 6.

The statements on page 4, lines 10 to 16, of the description appear better suited to describe the solution to the problem addressed by the invention.

This Page Blank (uspto)

German Patent Office

(illegible)

(089) 2195 3474

(illegible)

Dossier number: 198 02 524-6-12

Your Reference: G05597

Petition number: 9231749

German Patent Office – 80297 Munchen

Voith Turbo GmbH & Co. KG

Dr. Weitzel & Partner

Patent Lawyers

Friedenstr. 10

(Stamp saying: Entered, R. Sept. 11, 1998

PERIOD 11.11.98 (01.11.99)

FINISHED)

89522 Heideheim

Please indicate dossier number and petitioner
when petitioning or making payments

The appropriate is checked ☒ and/or filled out

Examination petition; initiation date February 5, 1998

Petitioned by:

Initiated on:

The examination of the patent petition mentioned above, led to the following result.

For comments a time limit is set of:

Four months

commencing with the notification.

For documentation, if applicable, attached with the statement (e.g. patent claims, description, parts of the description, drawings), a set of two copies, on separate paper, is required. The statements themselves only require one copy.

Should the patent claims, description or the drawings change in the course or the procedure, the petitioner needs to, when the changes are not suggested by the patent office, indicate where every, in the new documents described invention characteristics are explained in the original documents.

- Text, see other page -

...s Page Blank (uspto)

In this notification, the following citations are mentioned for the first time (Their numbering is valid throughout the further procedure):

1. DE 92 02 578 U1
2. DE 295 21 541 U1
3. DE 195 22 753 A1
4. DE-PS 910 971
5. DE-OS 17 50 865
6. DE-OS 16 00 062
7. DE-AS 12 42 419
8. DE-PS 977 506
9. DE 196 14 589 A1

The petitioned object has, judging from the device in (1), set the task to avoid the problem of deposits on the outer side of the pump wheel of a hydrodynamic coupling. For this purpose, should serve the described measurements using the identifying features. This, according to the technical understanding from this side, consists of, provided openings (mostly radial directed) in the pump wheel. When in operation, it discharges a partial current of the operational fluency as a turbulent stream with a centrifugal force in a – crack like formed – space between exterior perimeter of the pump wheel and the axial covering casing of the pump wheel.

In our opinion, the order of the openings, specified by the invention, makes only sense with such equipped couplings, when in fact the casing for example shows a narrow split with the pump wheel, so it is possible to generate the appropriate stream velocity to achieve the desired effect.

Whereas the openings of the invention in device (1), mentioned by the petitioner or in (2), can, according to the technical understanding from this side, not evoke this effect.

This Page Blank (uspto)

This, because the pump wheel and the surrounding casing radial so far separated from each other, that the discharging liquid at all events is released with centrifugal force, but would not flow along the outer casing of the pump wheel.

This, in the opinion of this side, necessary close connection between constructive closeness of the coupling casing to the exterior size of the pump does not arise from the formulation of claim 1, so that momentarily the claim lacks of the necessary clarity and because of this can not be approved.

Couplings in the same category are rather seen in the device in (3) and (4), where it is recognizable that between the pump wheel and the casing formed split, without the openings according to the invention, a dead zone will be formed, where, without a doubt, the mentioned deposits can form.

Moreover, the designed overflow opening for the pump wheel is referenced to the axial overlapping casing of the pump wheel on the device in (5) to (9), which shows such openings in the streaming circulation area of the pump wheel as known and - in case of the recognizable, reconstructive formation at least according to device in (5) and (6) - are, in the opinion of this side, also technically capable, to prevent the deposits mentioned in the petitioned device. (cp. (5): figure 1, Pos. 17; (6): figure 1, opening in pump wheel 14 that is not mentioned; (7): figure 1, Pos. 38; (8): Pos. 3, 12, 13; (9): figure 4, Pos. 24).

That is why, currently, no inventive action can be seen in the characteristics of claim 1, so that claim 1 also in lack of inventive capacity of its purpose against the devices in (5) or (6) can not be approved. As the characteristics of claim 2, also through the device in (5), are known, the claims in 3 and 4

Page Blank (uspto)

are totally unclear, because the technical difference between indirect and direct coupling, on this side, is unclear.

Furthermore, the characteristics in claim 5 contain repetitions from already in claim 1 listed characteristics and the appropriate characteristics of claims 6 till 15 constructive details of the geometry of the transmission channel. With these, so far, no inventive action is recognizable or displayed.

Because of this, claims 2 till 15 can not be approved. It is unknown, if and to what extent the last mentioned characteristics, when explained in the initial petition with a closer comprised underlying level of technique, can contain an inventive function.

In view of this, it is currently not possible to grant a patent.

Testing location for Class F 16 D

(signature illegible)

Schaefer

Extension: 3464

Attachment:

Copy of the mentioned reservations 1 till 9

is Page Blank (uspto)

DEUTSCHES PATENTAMT

München, den 17. August 1998

(089) 2195 - 3474

"Kaislauf mit Nebenstrom"

Aktenzeichen: 198 02 524.6-12

Ihr Zeichen: G 05597

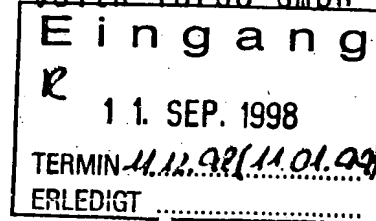
Anmeldernr.: 9231749

Voith Turbo GmbH & Co. KG

Deutsches Patentamt - 80297 München

Dr. Weitzel & Partner
Patentanwälte
Friedenstr. 10

89522 Heidenheim



Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt

Prüfungsantrag, wirksam gestellt am 5. Februar 1998

Eingabe vom

eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist

von vier Monaten

gewährt, die mit der Zustellung beginnt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Patentansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Patentansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Patentamt vorgeschlagen sind, im einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

- Text siehe nächste Seite -

- 2 -

Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von zwei Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschuß fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), das kostenlos beim Patentamt und den Patentauslegestellen erhältlich ist.

P2401
3.97
(EDV-L)
01/98

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12

Dienstgebäude
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Winzererstraße 47a/Saarstraße 5

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patentamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0 Bank:
Telefax (089) 2195-2221 Landeszentralbank München 700 010 54 (BLZ 700 000 00)
Internet-Adresse <http://www.deutsches-patentamt.de>

Schnellbahnanschluß im
Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVV):

Winzererstraße 47a / Saarstraße 5:
U2 Hohenzollernplatz

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):
S1 - S8 Isartor

This Page Blank (uspto)

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

1. DE 92 02 578 U1
2. DE 295 21 541 U1
3. DE 195 22 753 A1
4. DE-PS 910 971
5. DE-OS 17 50 865
6. DE-OS 16 00 062
7. DE-AS 12 42 419
8. DE-PS 977 506
9. DE 196 14 589 A1

Der Anmeldungsgegenstand hat sich, ausgehend von der Vorrichtung nach (1), die Aufgabe gestellt, das Problem von Ablagerungen an der Außenwand des Pumpenrades einer hydrodynamischen Kupplung zu verhindern. Zu diesem Zweck sollen die mittels der kennzeichnenden Merkmale beschriebenen Maßnahmen dienen. Diese bestehen nach diesseitigem technischen Verständnis darin, im Pumpenrad im wesentlich radial gerichtete Öffnungen vorzusehen, die während des Betriebes einen Teilstrom der Arbeitsflüssigkeit fliehkraftbedingt in einen - spaltartig ausgestalteten - Raum zwischen Außenumfang des Pumpenrades und dem das Pumpenrad axial überdeckenden Gehäuse als turbulente Strömung austreten lassen.

Nach diesseitiger Auffassung ergibt die Anordnung der erfindungsgemäßen Öffnungen allerdings nur bei einer derartig ausgestalteten Kupplung einen Sinn, bei der tatsächlich das Gehäuse, wie o.a., einen engen Spalt mit dem Pumpenrad ausbildet, um die entsprechende Strömungsgeschwindigkeit erzeugen zu können, die die erwünschte Wirkung hervorruft.

Bei der von der Anmelderin genannten Vorrichtung nach (1) oder der nach (2) hingegen können nach diesseitigen technischem Verständnis die erfindungsgemäßen Öffnungen diese Wirkung nicht

is Page Blank (uspto)

hervorrufen, da das Pumpenrad und das umgebende Gehäuse radial so weit voneinander entfernt sind, daß die austretende Flüssigkeit allenfalls fliehkraftbedingt abspritzt, den Außenumfang des Pumpenrades jedoch nicht entlangströmen würde.

Diese nach diesseitiger Auffassung notwendige enge Verknüpfung zwischen konstruktiver Nähe des Kupplungsgehäuses zum Pumpenaußenumfang geht indessen nicht aus der Formulierung des Anspruchs 1 hervor, so daß es dem Anspruch 1 derzeit auch an der erforderlichen Klarheit mangelt und dieser aus diesem Grunde nicht gewährbar ist.

Gattungsgemäße Kupplungen scheinen eher die Vorrichtung nach (3) und (4) zu sein, bei denen erkennbar der zwischen Pumpenrad und Gehäuse gebildete Spalt ohne die erfindungsgemäßen Öffnungen einen Strömungstotraum bilden würden, in dem sich die angesprochenen Ablagerungen zweifelsfrei bilden könnten.

Darüber hinaus wird zu im Pumpenrad angeordneten Überströmöffnungen zum umgebenden, das Pumpenrad axial überlappenden Gehäuse auf die Vorrichtung nach (5) bis (9) verwiesen, die derartige Öffnungen im Bereich des Strömungskreislaufes des Pumpenrades als bekannt zeigen und - im Fall der erkennbaren konstruktiven Ausbildung zumindest der Vorrichtung nach (5) und (6) - auch nach diesseitiger Auffassung technisch in der Lage sind, die beim Anmeldungsgegenstand angesprochenen Ablagerungen zu verhindern (vgl. (5): Figur 1, Pos. 17; (6): Figur 1, nicht bezeichnete Öffnung im Pumpenrad 14; (7): Figur 1, Pos. 38; (8): Pos. 3, 12, 13; (9): Figur 4, Pos. 24).

Daher kann in den Merkmalen des Anspruchs 1 derzeit auch keine erfinderische Tätigkeit gesehen werden, so daß der Anspruch 1 auch mangels erfinderischer Leistung seines Gegenstandes gegenüber den Vorrichtungen nach (5) oder (6) nicht gewährbar ist.

Während die Merkmale des Anspruchs 2 gleichfalls durch die Vorrichtung nach (5) bekannt sind, sind die der Ansprüche 3 und 4

This Page Blank (uspto)

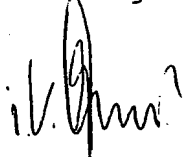
insgesamt unklar, da diesseits der technische Unterschied zwischen mittelbarer und unmittelbarer Kopplung nicht klar ist.

Des weiteren beinhalten die Merkmale des Anspruchs 5 sinngemäß vorgenommene Wiederholungen der bereits im Anspruch 1 aufgelisteten Merkmale und die die Geometrie der Übertragungskanäle betreffenden Merkmale der Ansprüche 6 bis 15 konstruktive Einzelheiten, bei denen eine erfinderische Tätigkeit bislang weder erkennbar noch dargetan ist.

Daher sind auch die Ansprüche 2 bis 15 derzeit nicht gewährbar. Inwieweit letzteren Merkmalen bei einem eingangs erläuterten, enger gefaßten zugrundeliegenden Stand der Technik noch eine erfinderische Tätigkeit zukommen kann, ist derzeit nicht abschätzbar.

Bei dieser Sachlage kann die Erteilung des Patentbeschlusses derzeit nicht in Aussicht gestellt werden.

Prüfungsstelle für Klasse F 16 D



Schäfer

Hausruf: 3464

Anlage:

Ablichtung der genannten Entgegenhaltungen 1 bis 9

Sc

This Page Blank (uspto)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts G 05597W0	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/ 00373	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/01/1999
	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 26/01/1998
Anmelder VOITH TURBO GMBH & CO. KG et al.	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

This Page Blank (uspto)

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Hydrodynamische Kupplung 1 mit einem, das Pumpenschaufelrad 3 umschliessenden Gehäuse 26 das mit dem Pumpenschaufelrad 3 einen Zwischenraum 27 bildet und mit einem im Pumpenschaufelrad 1 vorgesehenen Verbindungskanal 31 zwischen den torusförmigen Arbeitsraum 5 und dem Zwischenraum 27; der Verbindungskanal 31 ist zur Realisierung eines Nebenstromes zur Bespülung des Zwischenraumes 24 derart geschaltet und ausgerichtet, dass eine Richtungskomponente in Strömungsrichtung im Betriebszustand der hydrodynamischen Kupplung 1 zwischen dem Pumpen- 3 und dem Turbinenschaufelrad 4 sowie im wesentlichen tangential zu der sich im Betriebszustand einstellenden Kreislaufkontur des Strömungskreislaufes zwischen dem Pumpenschaufelrad 3 und dem Turbinenschaufelrad 4 ausgerichtet ist.

This Page Blank (uspto)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 27 JUN 2000

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts G 05597WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/00373	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/01/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 26/01/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16D33/18		
Anmelder VOITH TURBO GMBH & CO. KG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19/08/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23. 06. 00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Junk, M Tel. Nr. +49 89 2399 2949 

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/00373

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

2-15 ursprüngliche Fassung

1 mit Telefax vom 07/01/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

This Page Blank (uspto)

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

This Page Blank (uspto)

PUNKT V:

DE-B-1 600 974 (D1) als nächstkommender Stand der Technik offenbart eine hydrodynamische Kupplung, deren Gehäuse mit dem Pumpenschaufelrad einen Zwischenraum bildet. Im Pumpenschaufelrad ist ein Verbindungskanal zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum und dem Zwischenraum vorgesehen. Dadurch entsteht neben dem Betriebsmittelkreislauf in der Arbeitskammer ein weiterer Betriebsmittelkreislauf, der Ablagerungen im Betriebsmittel nach außen spült. Bei der bekannten Kupplung ist der Verbindungskanal radial ausgerichtet, so daß das hierüber abgeführte Betriebsmittel senkrecht auf die Gehäusewand auftrifft. Ablagerungen können so daran haften, den Zwischenraum verstopfen und Betriebsstörungen verursachen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, in einer hydrodynamischen Kupplung die Ablagerungen sicher wegzuspülen.

Nach Anspruch 1 wird diese Aufgabe durch die Ausrichtung des Verbindungskanals gelöst, die bewirkt, daß der Betriebsmittelstrom tangential zum Betriebsmittelkreislauf in der Arbeitskammer geführt wird. Auf diese Weise können sich Ablagerungen im Zwischenraum, der mit höherer Geschwindigkeit durchströmt wird, nicht mehr festsetzen.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 15 stellen weitere Ausgestaltungen der hydrodynamischen Kupplung nach Anspruch 1 dar.

PUNKT VII :

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

PUNKT VIII :

Merkmalsteil 1.5 ist in der Form einer Wirkungsangabe formuliert und damit entgegen Artikel 6 PCT unklar.

THIS Page Blank (uspto)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/00373

Die Angaben auf Seite 4 , Zeilen 10 bis 16 der Beschreibung erscheinen besser geeignet, die Lösung der Erfindungsaufgabe zu formulieren.

This Page Blank (uspto)

Ansprüche

1. Hydrodynamische Kupplung (1);
 - 1.1 mit einem Pumpenschaufelrad (3) und einem Turbinenschaufelrad (4),
welche miteinander wenigstens einen, mit Betriebsmittel befüllbaren
torusförmigen Arbeitsraum (5) bilden;
 - 1.2 mit einem, das Pumpenschaufelrad (3) wenigstens in axialer Richtung
teilweise umschließenden Gehäuse (26);
 - 1.3 das Gehäuse (26) bildet mit dem Pumpenschaufelrad (3) wenigstens
einen Zwischenraum (27);
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - 1.4 mit wenigstens einem im Pumpenschaufelrad (3) vorgesehenen
Verbindungskanal (31) zwischen dem torusförmigen Arbeitsraum (5)
und dem Zwischenraum (27);
 - 1.5 die Lage des Verbindungskanales (31) ist durch wenigstens eine
Richtungskomponente, die im wesentlichen tangential zur Kontur des
sich im Betriebszustand einstellenden Kreislaufes zwischen dem
Pumpenschaufelrad (3) und dem Turbinenschaufelrad (4) ausgerichtet
ist, beschreibbar.
2. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) im Betriebszustand der
Kupplung (1) umläuft.
3. Hydrodynamische Kupplung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) wenigstens mittelbar mit dem
Pumpenrad (3) gekoppelt ist.

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED BASED ON THE CONTRACT ON
INTERNATIONAL COOPERATION IN THE AREA OF THE PATENT SYSTEM
PCT**

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(Article 36 and Rule 70 PCT)

File Reference of the Applicant or Attorney G 05597WO	See notice about the sending of the International preliminary examination report (Form page PCT/PEA/416) FURTHER PROCEDURE	
International File Reference PCT/EP99/00373	International Application Date (Day/Month/Year) 21/01/1999	Priority Date (Day/Month/Year) 26/01/1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16D33/18		
Applicant VOITH TURBO GMBH & CO. KG et al.		
<p>1. This international preliminary examination report was created by the office authorized for the international preliminary examination and has been sent to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This report contains in total 5 pages including this cover page.</p> <p style="margin-left: 40px;">⊗ In addition, the report has ATTACHMENTS. These involve pages with descriptions, claims and/or drawings, which have been changed and upon which this report is based, and/or pages with corrections made before this office (see Rule 70.16 and section 607 of the Administrative Guidelines for the PCT)</p> <p>This attachment contains a total of 1 page.</p>		
<p>3. This report contains data on the following points:</p> <p>I ⊗ Basis for the report</p> <p>II. ○ Priority</p> <p>III. ○ No creation of an expert's opinion on novelty, inventive activity and commercial applicability</p> <p>IV. ○ Insufficient uniformity of the invention</p> <p>V. ⊗ Substantiated determination according to Article 35(2) in terms of novelty, inventive activity and the commercial applicability; documents and explanations in support of this determination</p> <p>VI ○ certain listed documents</p> <p>VII ⊗ Certain deficiency of International application</p> <p>VIII ⊗ Certain Notes on the International Application</p>		
Date of the submission of the application August 18, 1999	Date of the completion of the report June 23, 2000	
Name and Postal Address of the office in charge of the international preliminary examination: [logo] European Patent Office D-80298 Munich Tel. + 49 89 2399-0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized Official Junk, M Tel. No.: +49 89 2399 2949 {logo]	

Form page PCT/IPEA/409/(cover page) (January 1994)

Inis Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International File Reference: PCT/EP99/00373

1. Basis for the report

1. This report was created based on (replacement pages, which were submitted to the application office upon request according to Article 14, are considered in the context of this report as "originally submitted" and are not attached to it, because they do not contain any changes.):

Description, pages:

1-12 original version

Patent claims, no.:

2-15 original version

1 by fax from January 7, 2000

Drawings, pages:

1/2, 2/2 original version

2. Because of the changes, the following documents no longer apply:

<input type="radio"/> Description,	Pages:
<input type="radio"/> Patent claims,	Number:
<input type="radio"/> Drawings,	Page:

3. ☐ This report is created without consideration (of several) of the changes, since, for the reasons given according to the opinion of the office, these go beyond the disclosed content in the version originally submitted (Rule 70.2(C)):

4. Any additional comments:

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International File Reference: PCT/EP99/00373

V. Substantiated determination according to Article 35(2) in regard to the novelty, the inventive activity and the commercial applicability; documents and explanations in support of this determination

1. Determination

Novelty (N)	Yes:	Claims 1-15
	No:	Claims

Inventive activity (IA)	Yes:	Claims 1-15
	No:	Claims

Commercial applicability (CA)	Yes:	Claims 1-15
	No:	Claims

2. Documents and explanations

see attached page

VII. Specific deficiencies in the International Application

It was determined that the International Application has the following deficiencies in its form or content:

see attached page

VIII. Specific comments on the International Application

For clarity of the patent claims, the description and the drawings or on the question of whether the claims are supported to the full extent by the description, the following is observed:

see attached page

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International File Reference: PCT/EP99/00373

POINT V:

DE-B-1 600 974 (D1) as closest state of the art discloses a hydrodynamic coupling, whose housing forms an intermediate space with the pump blade wheel. In the pump blade wheel, a connection channel is provided between the toroidal operating space and the intermediate space. In this way, in addition to the operating mechanism circulation in the operating chamber, an additional operating medium circulation results which rinses the deposits in the operating medium to the outside.

In the known coupling, the connection channel is oriented radially so that the operating medium taken away by it strikes perpendicularly on the housing wall. Deposits can thus adhere, lock the intermediate space, and cause operating damages.

The purpose of the invention is thus to rinse away the deposits in a certain manner in a hydrodynamic coupling.

According to claim 1, this purpose is achieved by the orientation of the connection channel, which causes that the operating medium current is conducted tangentially to the operating medium circulation in the operating chamber. In this way, deposits in the intermediate space, which is flowed through at a higher speed, can no longer become settled.

The dependent claims 2 to 15 have additional embodiments of the hydrodynamic coupling according to claim 1.

POINT VII:

In contrast to the requirements of Rule 5.1 a) ii) of the PCT, in the description, neither the relevant state of the art disclosed in document D1 nor of this document is given.

POINT VIII:

Characteristic part 1.5 is formulated in the form of a specification of the effect is thus unclear contrary to Article 6 PCT.

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International File Reference: PCT/EP99/00373

The specifications on page 4, lines 10 to 16 of the description appear better suited to formulating the solution to the invention's purpose.

This Page Blank (uspto)

Claims

1. Hydrodynamic coupling (1);
 - 1.1 with a pump blade wheel (3) and a turbine blade wheel (4), which together form at least one toroidal operating space (5) that can be filled with an operating medium,
 - 1.2 with a housing (26) that contains the pump blade wheel (3) at least partially in the axial direction;
 - 1.3 the housing (26) forms an intermediate space (27) at least with the pump wheel (3); characterized by the following characteristics:
 - 1.4 at least one connection channel (31) is provided in the pump blade wheel (3) between the toroidal operating space (5) and the intermediate space (27);
 - 1.5 the position of the connection channel (31) can be described by at least one directional component that is oriented essentially tangentially to the contour of the circulation that becomes set in the operating state between the pump blade wheel (3) and the turbine blade wheel (4).
2. Hydrodynamic coupling according to claim 1, characterized in that the housing (26) surrounds the coupling (1) in the operating state.
3. Hydrodynamic coupling according to claim 2, characterized in that the housing (26) is coupled at least indirectly to the pump wheel (3).

CHANGED PAGE

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16D33/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 26 14 476 A (VOITH GETRIEBE KG) 13 October 1977 see figures 4,5	1-7
X	EP 0 427 589 A (SIME IND) 15 May 1991 see figures	1-3,5,6, 13
A	DE 16 00 974 B (VOITH) 18 June 1970 see figures	1-3,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 1999

Date of mailing of the international search report

04/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00373

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2614476	A	13-10-1977	CH 620746 A	15-12-1980
			FR 2346601 A	28-10-1977
			GB 1549149 A	01-08-1979
			US 4073139 A	14-02-1978
EP 0427589	A	15-05-1991	FR 2653843 A	03-05-1991
DE 1600974	B	18-06-1970	GB 1167672 A	22-10-1969
			JP 49009143 B	02-03-1974
			NL 6804017 A	23-09-1968
			US 3478516 A	18-11-1969

is Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00373

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16D33/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16D F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 26 14 476 A (VOITH GETRIEBE KG) 13. Oktober 1977 siehe Abbildungen 4,5	1-7
X	EP 0 427 589 A (SIME IND) 15. Mai 1991 siehe Abbildungen	1-3, 5, 6, 13
A	DE 16 00 974 B (VOITH) 18. Juni 1970 siehe Abbildungen	1-3, 10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2614476 A	13-10-1977	CH 620746 A	15-12-1980
		FR 2346601 A	28-10-1977
		GB 1549149 A	01-08-1979
		US 4073139 A	14-02-1978
EP 0427589 A	15-05-1991	FR 2653843 A	03-05-1991
DE 1600974 B	18-06-1970	GB 1167672 A	22-10-1969
		JP 49009143 B	02-03-1974
		NL 6804017 A	23-09-1968
		US 3478516 A	18-11-1969